

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3632 105 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:
C 10 K 3/00
C 10 K 1/20

②① Aktenzeichen: P 36 32 105.2
②② Anmeldetag: 22. 9. 86
②③ Offenlegungstag: 16. 4. 87

Behördeneigentlich

DE 3632 105 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④
25.09.85 SE 85 04 440-2

⑦① Anmelder:
SKF Steel Engineering AB, Hofors, SE

⑦④ Vertreter:
Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
PAT.-ANW., 4300 Essen

⑦② Erfinder:
Santén, Sven; Lindgren, Carl-Henrik, Hofors, SE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Reinigung von Koksofengas

Verfahren zur Entfernung von schweren Kohlenwasserstoffen, Teer, Naphthalin, Benzol, Phenol und dgl. aus einem durch Pyrolyse eines Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltenden Materials produzierten Gas, bei welchem die aus dem Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltenden Material produzierten Gase zugleich mit einem in einem Plasmagenerator erhitzten Gas einer Reaktionskammer zugeleitet werden und dort in den Gasen enthaltene schwere Kohlenwasserstoffe, Teer, Benzol, Naphthalin, Phenol und dgl. aufgespalten werden, so daß das Gas direkt vom Verbraucher verwendbar ist.

DE 3632 105 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von schweren Kohlenwasserstoffen, Teer, Naphthalin, Benzol, Phenol und dgl. aus einem durch Pyrolyse eines Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltenden Materials produzierten Gas, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltenden Material produzierten Gase zugleich mit einem in einem Plasmagenerator erhitzten Gas einer Reaktionskammer zugeleitet werden und dort in den Gasen enthaltene schwere Kohlenwasserstoffe, Teer, Benzol, Naphthalin, Phenol und dgl. aufgespalten werden, sodaß das Gas direkt vom Verbraucher verwendbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas nach Durchlaufen der zusätzlichen Reaktionskammer zwecks Entschwefelung durch eine Kalkstein- oder Dolomitfüllung geleitet wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Koksofengas, d. h. ein Verfahren zur Entfernung von schweren Kohlenwasserstoffen, Teer, Naphthalin, Benzol, Phenol und dgl. aus einem durch Pyrolyse eines Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltenden Materials erzeugten Gas.

Bei der Verkokung oder Pyrolyse von Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltendem Material strömen die flüchtigen Bestandteile des Materials aus. Aus einer Tonne metallurgischer Kohle beispielsweise erhält man bei der Verkokung etwa 400 Nm³ an Gas.

Pyrolysegas kann jedoch teilweise aus Gründen des Umweltschutzes nicht transportiert und verwendet werden, ohne daß es vorher in verschiedenen Waschstufen vorbehandelt wird. Es muß daher zunächst gekühlt und gewaschen werden.

Wenn das Gas die Koksofenanlage verläßt, wird es in den Behälter mit Ammoniaklösung eingeblasen, wodurch Teer auskondensiert wird.

Das Gas wird dann in Direkt-Gaskühlern gekühlt, woraufhin jeglicher Restteer in Elektrofiltern entfernt wird. Der hohe Naphthalin Gehalt des Gases muß durch Waschen mit Öl beispielsweise verringert werden.

Um die SO₂-Emissionen beim Verbrennen des Gases herabzusetzen, wird Schwefelwasserstoff gewöhnlich durch direktes Besprühen mit Ammoniaklösung entfernt. Die für diesen Waschprozeß verwendete Flüssigkeit wird dann einer speziellen Reinigungsanlage zugeleitet. Schwefel wird in elementarer Form in einem Claus-Ofen zurückgewonnen. Das Restwasser muß gewöhnlich durch biologische Verfahren weiter gereinigt werden.

Die vorstehenden Darlegungen zeigen, daß die Reinigung des Gases aus einer Pyrolyseanlage oder einer Koksofenanlage ein kompliziertes und preisaufwendiges Verfahren erfordert.

Es werden fortlaufend Verfahren entwickelt, um aus Biomasse erzeugtes Pyrolysegas zu reinigen, wobei diese Verfahren auf der thermischen Aufspaltung des energiereichen Gases beruhen.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zu verwirklichen, bei welchem die bisher bekannten komplizierten und energieverzehrenden Reinigungsschritte durch einen Aufspaltungsschritt ersetzt

werden.

Gekennzeichnet ist das eingangs genannte Verfahren erfindungsgemäß dadurch, daß die aus den Kohlenstoff und/oder Kohlenwasserstoff enthaltenden Material produzierten Gase zugleich mit einem in einem Plasmagenerator erhitzten Gas einer Reaktionskammer zugeleitet werden und dort in den Gasen enthaltene schwere Kohlenwasserstoffe, Teer, Benzol, Naphthalin, Phenol und dgl. aufgespalten werden, sodaß das Gas direkt vom Verbraucher verwendbar ist.

Es wurde festgestellt, daß durch Zufuhr eines Heißgases, welches in einem Plasmagenerator erhitzt wurde und infolgedessen eine extrem hohe Energiedichte besitzt, schwere Kohlenwasserstoffe und dgl., welche im Gas enthalten sind, aufspaltbar sind. Infolge der im zugeführten Gas vorhandenen hohen Energiedichte wird nur eine relativ geringe Gasmenge benötigt, sodaß das Verfahren ermöglicht wird.

Zur Erzeugung von Gas kann beispielsweise Torf, Steinkohle, Anthrazit und Abfälle der Forst- und Landwirtschaft verwendet werden.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung wird das Gas nach Durchlaufen der zusätzlichen Reaktionskammer zwecks Entschwefelung durch eine Kalkstein- oder Dolomitfüllung geleitet.

Das nachstehende Beispiel soll die Erfindung weiterhinaus erläutern.

Beispiel

Eine Analyse von aus einer Koksofenanlage kommandem Gas ergab für das Gas folgende Zusammensetzung:

H ₂	CH ₄	C _n H _m	CO	CO ₂	N ₂	O ₂
63,5	22,5	2,9	5,8	2	3	0,3%

Das Gas enthielt außerdem 6,0 g NH₃, 7 g H₂S, 0,9 g Naphthalin und 25 g Benzol sowie 3,6 g Phenol und 90 g Teer pro Nm³. Das Gas hatte eine Temperatur von 950°C und wurde in eine zusätzliche Reaktionskammer eingeleitet, in welche gleichzeitig eine geringe Menge von Plasma-erhitztem Stickstoffgas eingeleitet wurde, sodaß die Temperatur der Gasmischung auf 1560°C anstieg.

Abgekühlte Proben des die Reaktionskammer verlassenden Gases ergaben nur noch 0,01 g Teer und 0,07 g Naphthalin pro Nm³. Der Gehalt an Benzolen war auf ein Fünftel, der Gehalt an Phenolen auf ein Zehntel der Anteilwerte vor dem Eintritt in die zusätzliche Reaktionskammer abgesunken.

In diese zusätzliche Reaktionskammer wurden 0,05 Nm³ an Luft pro Nm³ Koksofengas zugesetzt, und der Energieverbrauch im Plasmagenerator betrug 0,85 kWh/Nm³.